

TUGAS AKHIR

**ANALISA SISTEM KERJA PADA *SWING MOTOR EXCAVATOR*
EXCAVA 200
(Studi Kasus: PT.PINDAD BANDUNG)**



Tugas Akhir Ini Disusun Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana S-1 Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

**Disusun oleh:
ANGGIT DWI SURYANTO
D200150289**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2019**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa usulan judul tugas akhir **“ANALISA SISTEM KERJA PADA SWING MOTOR EXCAVATOR EXCAVA 200”**, yang saya ajukan pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 29 Juli 2019

Yang menyatakan,



ANGGIT DWI SURYANTO

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul “**ANALISA SISTEM KERJA PADA SWING MOTOR EXCAVATOR EXCAVA 200**”, telah disetujui Pembimbing dan diterima sebagai syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Anggit Dwi Suryanto**

NIM : **D 200 150 289**

Disetujui pada :

Hari : Senin

Tanggal : 29 Juli 2019

Pembimbing Utama



Wijiarto, S.T.,M.Eng.Sc.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul “**ANALISA SISTEM KERJA PADA SWING MOTOR EXCAVATOR EXCAVA 200**” telah dipertahankan di depan dewan penguji sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh

Nama : ANGGIT DWI SURYANTO

NIM : D200150289

Disahkan pada

Hari : *Senin*

Tanggal : *29 Juli 2019*

Dewan Penguji :

1. Ketua : Wijianto, S.T., M.Eng.Sc.

2. Anggota 1 : Ir. Tri Tjahjono, M.T.

3. Anggota 2 : Ir. H. Subroto, M.T.

(.....)
(.....)
(.....)

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Mesin

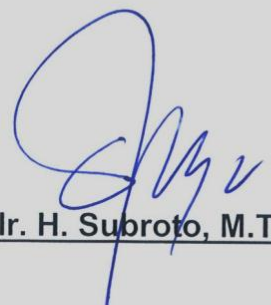
Universitas Muhammadiyah

Universitas Muhammadiyah

Surakarta

Surakarta


Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.


Ir. H. Subroto, M.T.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan Surat Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta
No. 182/D.2-II/VKS/XI/2018 Tanggal 22 November 2018 dengan ini :

Nama : Wijianto, ST., M.Eng. Sc..
Pangkat/Jabatan : Penata / Lektor
Kedudukan : Pembimbing Utama / ~~Pembimbing Kedua~~ *)
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Anggit Dwi Suryanto
No Induk : D200150289
NIRM : 15 6 106 03030 50289
Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir
Judul/Topik : Analisa Sistem Kerja Pada Swing Motor Excavator Excava 200

Rincian Soal/Tugas : 1. Mengetahui sistem kerja dari swing motor pada excavator excava 200 PT. Pindad
2. Mengetahui torsi, flow rate dan efficiency dari swing motor excavator excava 200 PT. Pindad

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 16 Juli 2019

Pembimbing

(Wijianto, ST., M.Eng. Sc.)

Keterangan

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Koordinator TA Sekolah Vokasi
2. Warna kuning untuk Pembimbing I
3. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

“Man Jadda Wa Jadda”

“Barang siapa yang bersungguh - sungguh akan
mendapatkannya”

“Barangsiapa yang harinya sekarang lebih baik daripada kemarin maka dia termasuk orang yang beruntung. Barangsiapa yang harinya sama dengan kemarin maka dia adalah orang yang merugi. Barangsiapa yang harinya sekarang lebih jelek daripada harinya kemarin maka dia terlaknat.”

“Jangan khawatir dengan apa yang telah kita usahakan,
Sabarlah dengan hati yang muthmainnah dan tuma'ninah”

(Cak Nun)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa senang hati karya sederhana ini dapat terselesaikan, yang saya persembahkan kepada:

1. Bapak Ir. H. Subroto, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Dr. Suranto selaku Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Wijianto, S.T., M.Eng.Sc., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan banyak ilmu, pengarahan, dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas ini.
4. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan dan doanya yang terbaik untuk anaknya.
5. Teman seperjuangan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, Totok, Fathur, Gilang, dan Prabowo, terima kasih atas kerja sama dan bantuannya.
6. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2015 yang banyak memberi semangat dan kebersamaanya.
7. Nikmatul Ulfah yang telah memberikan semangat dan dorongan dalam pengerjaan laporan ini.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini.

Semoga tugas akhir ini membawa manfaat kedepannya, saya selaku penulis hanya bisa mengucapkan terima kasih.

ABSTRAK

Excavator adalah alat berat yang digunakan dalam industri, pertambangan, konstruksi, kehutanan dan pertanian. *Swing* pada *excavator* adalah komponen yang berguna untuk menggerakkan *upperstructure* unit sebesar 360°. Analisa ini bertujuan untuk mengetahui mekanisme kerja dari masing-masing komponen pada *swing motor* dan besarnya gaya-gaya yang bekerja.

Swing motor merupakan komponen yang merubah *pressure* dari *main pump* menjadi gerakan mekanis, *Swing brake* berfungsi untuk *engaged* dan *disengage clutch* dan *disk* yang berfungsi untuk *release cylinder block* dan *lock cylinder block* pada *swing motor* dan untuk mencegah agar *swing* tidak bermasalah dan menghindari rusaknya komponen-komponenya, maka pada *swing* menggunakan beberapa valve.

Hasil analisa, gaya-gaya yang berkeja pada *swing motor* seperti torsi sebesar 532,544 Nm didapatkan efisiensi mekanis sebesar 75,87%, *flow rate* sebesar 0,0259 m³/menit didapatkan efisiensi volumetris sebesar 89,57 %, dan efisiensi keseluruhan pada *swing motor* sebesar 67,69 %.

Kata Kunci : *Excavator, Swing Motor, Swing Brake, Valve*

ABSTRACT

Excavators are heavy equipment used in industry, mining, construction, forestry and agriculture. Swing on the excavator is a useful component to move upperstructure unit to rotate by 360° . This analysis aims to determine the working mechanism of each component on the swing motor and the magnitude of the forces that work.

Swing motor is a component that converts pressure from main pump to mechanical movement, Swing brake functions to engage and disengage clutch and disk that serves to release cylinder block and lock cylinder block on swing motor, and to prevent the swing from being problematic and avoid damaging its components, the swing uses several valves.

The results of the analysis, the forces that work on motor swing like torque of 532,544 Nm obtained mechanical efficiency of 75,87 %, flow rate of 0,0259 m³/minute obtained volumetric efficiency of 89,57%, and overall efficiency in motor swing equal to 67,69 %.

Key Note :Excavator, Swing Motor, Swing Brake, Valve

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr,Wb

Puji Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkah dan rahmat-nya sehingga penyusunan laporan ini dapat terselesaikan. Tugas akhir yang berjudul **“ANALISA SISTEM KERJA PADA SWING MOTOR EXCAVATOR EXCAVA 200”** dapat terselesaikan atas dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis pada kesempatan ini dengan ketulusan dan keiklasan hati yang mendalam menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan besar kepada :

1. Bapak Ir. H. Subroto, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Dr. Suranto selaku Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Wijianto, S.T., M.Eng.Sc., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan banyak ilmu, pengarahan, dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas ini.
4. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan dan doanya yang terbaik untuk anaknya.
5. Teman seperjuangan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, Totok, Fathur, Gilang, dan Prabowo, terima kasih atas kerja sama dan bantuannya.
6. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2015 yang banyak memberi semangat dan kebersamaanya.
7. Nikmatul Ulfah yang telah memberikan semangat dan dorongan dalam pengerjaan laporan ini.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini.

Didalam penyusunan/pembuatan laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu, kritikan maupun saran yang bersifat membangun

dengan harapan pembuatan laporan selanjutnya dapat lebih baik. Semoga laporan ini dapat berguna dan memberikan manfaat kedepannya.

Wassalamu'ailaikum Wr.Wb

Surakarta, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	2

1.5 Metode Pengumpulan Data.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Excavator.....	5
2.2 Diagram Alir Swing System.....	6
2.3 Hydraulic Motor.....	7
2.3.1 Hydraulic Gear Motor.....	7
2.3.2 Hydraulic Vane Motor.....	8
2.3.3 Hydraulic Piston Motor.....	8
2.3.4 Gerotor Hydraulic Motor.....	11
2.4 Swing Brake.....	12
2.4.1 Swing Brake Lock.....	12
2.4.2 Swing Brake Release.....	13
2.5 Swing Reducer.....	14
2.5.1 Single Pinion Type.....	15
2.5.2 Dual Pinion Type.....	16
2.5.3 Planetary Gear pada Swing Reducer.....	16
2.6 Valve.....	17
2.6.1 Relief Valve.....	18
2.6.2 Make Up Valve.....	19
2.6.3 Anti Reverse Valve.....	21
2.6.4 Parking Brake dan Brake Release Valve.....	21

BAB III DASAR TEORI

3.1 Swing Motor.....	23
----------------------	----

3.1.1 Analisa Perhitungan Torsi Motor Hydraulic Motor.....	23
3.1.2 Analisa Perhitungan Flow Rate Hydraulic Motor.....	26
3.1.3 Analisa Perhitungan Overall Efficiency	27

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Swing Motor	28
4.1.1 Displacement Hydraulic Motor	28
4.1.2 Torsi Aktual.....	29
4.1.3 Torsi Teoritis	30
4.1.4 Tegangan Geser Valve Plate	30
4.1.5 Mechanical Efficiency	31
4.1.6 Flow Rate Teoritis	31
4.1.7 Flow Rate Aktual.....	31
4.1.8 Daya Motor	32
4.1.9 Efficiency Volumetric.....	32
4.1.10 Overall Efficiency.....	32
4.2 Hasil Perhitungan	33

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	34

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Excavator 200</i>	5
Gambar 2.2	Diagram Alir <i>Swing Motor</i>	6
Gambar 2.3	Sketsa <i>Hydraulic Gear Motor</i>	7
Gambar 2.4	Sketsa <i>Hydraulic Vane Motor</i>	8
Gambar 2.5	Sketsa <i>Axial Hydraulic Piston Motor</i>	9
Gambar 2.6	Sketsa <i>Radial Hydraulic Piston Motor</i>	10
Gambar 2.7	Sketsa <i>Bent Hydraulic Piston Motor</i>	10
Gambar 2.8	Sketsa <i>Gerotor Hydraulic Motor</i>	11
Gambar 2.9	Skema Kerja <i>Engaged Swing Brake</i>	13
Gambar 2.10	Skema Kerja <i>Disengaged Swing Brake</i>	14
Gambar 2.11	<i>Single Pinion Type</i>	15
Gambar 2.12	<i>Dual Pinion Type</i>	16
Gambar 2.13	Sketsa <i>Swing Reduction Gear</i> pada <i>Swing</i>	17
Gambar 2.14	Diagram Hidrolik <i>Relief Valve</i>	18
Gambar 2.15	Posisi <i>Relief Valve</i> pada <i>Swing Motor</i>	19
Gambar 2.16	Diagram Hidrolik <i>Make Up Valve</i>	20
Gambar 2.17	Posisi <i>Make Up Valve</i> pada <i>Swing Motor</i>	20
Gambar 2.18	Diagram Hidrolik <i>Anti Reverse</i>	21
Gambar 2.19	Diagram Hidrolik <i>Parking Brake</i> dan <i>Brake Release Valve</i>	21
Gambar 2.20	Posisi <i>Parking Brake</i> dan <i>Brake Release Valve</i> pada <i>Swing Motor</i>	22

Gambar 3.1	Simbol Ukuran pada <i>Hydraulic Motor</i>	23
Gambar 4.1	Ukuran Komponen <i>Hydraulic Motor</i>	28

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Hasil Perhitungan <i>Hydraulic Motor</i>	33
-----------	--	----